

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 2004/008212

15. 6. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 6月11日

出願番号  
Application Number: 特願2003-167025  
[ST. 10/C]: [JP 2003-167025]

出願人  
Applicant(s): 石川島播磨重工業株式会社  
三菱電機株式会社

REC'D 06 AUG 2004

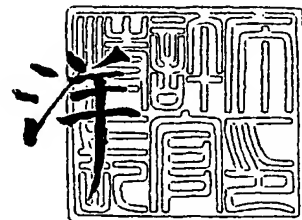
WIPO PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年 7月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3063793

【書類名】 特許願

【整理番号】 SA3-0514

【提出日】 平成15年 6月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23H 9/00

【発明の名称】 金属製品及びその修理方法並びに板材の突き合わせ溶接方法

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

    【氏名】 落合 宏行

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

    【氏名】 渡辺 光敏

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社 社内

    【氏名】 後藤 昭弘

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社 社内

    【氏名】 秋吉 雅夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000000099

    【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115289

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金属製品及びその修理方法並びに板材の突き合わせ溶接方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属製品であって、当該金属製品の鋳物巣または欠陥修理部分に、当該金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の肉盛部を備え、上記肉盛部はわずかに気孔のある堆積層を備えていることを特徴とする金属製品。

【請求項 2】 金属製品であって、当該金属製品の鋳物巣または欠陥修理部分に、当該金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の肉盛部を備え、上記肉盛部はわずかに気孔のある堆積層と、その上に前記堆積層よりもはるかに気孔の少ない高密度層とを備えていることを特徴とする金属製品。

【請求項 3】 金属製品であって、当該金属製品の鋳物巣または欠陥修理部分に、当該金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の肉盛部を備え、上記肉盛部はわずかに気孔のある堆積層と、その上に前記堆積層よりもはるかに気孔の少ない高密度層と、さらにその上に前記堆積層と同様な堆積層を備えていることを特徴とする金属製品。

【請求項 4】 金属製品であって、当該金属製品の鋳物巣または欠陥の修理部分に、当該金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の肉盛部を備え、上記肉盛部はわずかに気孔のある堆積層と、前記堆積層よりもはるかに気孔の少ない高密度層とを層状に備えていることを特徴とする金属製品。

【請求項 5】 請求項 2, 3 又は 4 に記載の金属製品において、前記高密度層は、熔融加工層であることを特徴とする金属製品。

【請求項 6】 金属製品の鋳物巣または欠陥の部分を修理する方法であって、

金属製品における鋳物巣または欠陥の部分周辺の除去加工を行って所望形状の凹部を形成する (a) 工程と、

前記金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記凹部との間にパルス状の放電を発生させ、前記凹部に前記電極材料又は

放電雰囲気において前記電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する (b) 工程と、

よりなることを特徴とする金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法。

【請求項 7】 金属製品の鋳物巣または欠陥の部分を修理する方法であって

、  
金属製品における鋳物巣または欠陥の部分周辺の除去加工を行って所望形状の凹部を形成する (a) 工程と、

前記金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記凹部との間にパルス状の放電を発生させ、前記凹部に前記電極材料又は放電雰囲気において前記電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する (b) 工程と、

前記堆積用電極又は別個の電極と前記金属製品との間に放電を発生させ、堆積層としての前記被膜の表面を加工して高密度層を形成する (c) 工程と、

よりなることを特徴とする金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法。

【請求項 8】 金属製品の鋳物巣または欠陥の部分を修理する方法であって

、  
金属製品における鋳物巣または欠陥の部分周辺の除去加工を行って所望形状の凹部を形成する (a) 工程と、

前記金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記凹部との間にパルス状の放電を発生させ、前記凹部に前記電極材料又は放電雰囲気において前記電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する (b) 工程と、

前記電極又は別個の電極と前記金属製品との間に放電を発生させ、堆積層としての前記被膜の表面を溶融加工して高密度層を形成する (c) 工程と、

さらにその上に前記堆積層と同様な堆積層の肉盛りを行う (d) 工程と、

よりなることを特徴とする金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法。

【請求項 9】 金属製品の鋳物巣または欠陥の部分を修理する方法であって

金属製品における鋳物巣または欠陥の部分周辺の除去加工を行って所望形状の凹部を形成する (a) 工程と、

前記金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記凹部との間にパルス状の放電を発生させ、前記凹部に前記電極材料又は放電雰囲気において前記電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する (b) 工程と、

前記堆積用電極又は別個の電極と前記金属製品との間に放電を発生させ、堆積層としての前記被膜の表面を溶融加工して高密度層を形成する (c) 工程と、

前記 (b) 工程と (c) 工程とを交互に繰り返して前記堆積層と高密度層とを交互に形成して前記凹部に肉盛りを行う (e) 工程と、

よりなることを特徴とする金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法。

【請求項 10】 請求項 6, 7, 8 又は 9 に記載の金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法において、前記堆積用電極は前記凹部の形状に対応した総形であることを特徴とする金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法。

【請求項 11】 板材の突き合わせ溶接方法であって、

板材の突き合わせ溶接を行う部分に開先加工を行う (a) 工程と、

前記板材と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記開先部との間にパルス状の放電を発生させ、前記開先部に前記堆積用電極材料又は放電雰囲気において前記堆積用電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する (b) 工程と、

よりなることを特徴とする板材の突き合わせ溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属製品及び金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法並びに板材の突き合わせ溶接方法に係り、さらに詳細には、熱変形を生じることなく鋳物巣ま

または欠陥の修理を行うことができ、また板材の突き合わせ溶接を行う、鋳物巣または欠陥の修理方法、板材の突き合わせ溶接方法に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、金属製品に鋳物巣または欠陥があると、上記鋳物巣または欠陥の部分に所望形成の凹部を加工して、この凹部に肉盛り溶接を行い、肉盛り溶接後には、肉盛り溶接時の熱影響（例えば歪み、組織の変化等）を除去すべく熱処理を行っているが、元の形態に戻すことは難しいものである。なお、本発明に関係すると思われる先行例としての特許文献1，2がある。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開2000-15427号公報

#### 【0004】

##### 【特許文献2】

特開平8-300227号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来、金属製品における鋳物巣または欠陥を修理する場合、鋳物巣または欠陥部分に凹部を加工し、この凹部に肉盛り溶接を行うものであるから、肉盛り溶接時の熱によって金属製品に歪み、変形を生じ易いものであり、完成品の寸法精度を保持して鋳物巣または欠陥の修理が困難であるという問題がある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、金属製品であって、当該金属製品の鋳物巣または欠陥の修理部分に、当該金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の肉盛部を備え、上記肉盛部は堆積層と、上記堆積層よりもはるかに気孔の少ない高密度層とを層状に備えている構成である。

#### 【0007】



また本発明は、上記金属製品において、前記高密度層は、放電により溶融した溶融加工層である。

#### 【0008】

また本発明は、金属製品の鋳物巣または欠陥の部分を修理する方法であって、金属製品における鋳物巣または欠陥の部分周辺の除去加工を行って所望形状の凹部を形成する（a）工程と、前記金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記凹部との間にパルス状の放電を発生させ、前記凹部に前記堆積用電極材料又は放電雰囲気において前記堆積用電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する（b）工程と、前記堆積用電極又は別個の電極と前記金属製品との間に放電を発生させ、堆積層としての前記被膜の表面を溶融加工して高密度層を形成する（c）工程と、高密度層の上に堆積層を形成する工程（d）と、前記（b）工程と（c）工程とを交互に繰り返して前記堆積層と高密度層とを交互に形成して前記凹部に肉盛りを行う（e）工程と、よりなる金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法である。

#### 【0009】

また本発明は、上記金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法において、前記電極は前記凹部の形状に対応した総形である金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法である。

#### 【0010】

また本発明は、板材の突き合わせ溶接方法であって、板材の突き合わせ溶接を行う部分に開先加工を行う（a）工程と、前記板材と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記開先部との間にパルスの放電を発生させ、前記開先部に前記電極材料又は放電雰囲気において前記電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する（b）工程と、前記堆積用電極又は別個の電極と前記板材の間に放電を発生して、堆積層としての前記被膜の表面を溶融加工して高密度層を形成する（c）工程と、よりなる板材の突き合わせ溶接方法である。

## 【0011】

## 【作用】

本発明においては、金属製品であって、当該金属製品の鋳物巣または欠陥の修理部分に、当該金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の肉盛部を備え、上記肉盛部は堆積層と、上記堆積層よりもはるかに気孔の少ない高密度層とを層状に備えている構成であるから、熱膨張差による変形を抑えると共に、金属製品内から流体がにじみ出ることを防止できるものである。

## 【0012】

また本発明は、上記金属製品において、前記堆積層は、熔融加工層であるから、高密度となり、かつ流体がにじみ出る傾向をより効果的に防止することができるものである。

## 【0013】

また本発明は、金属製品の鋳物巣または欠陥の部分を修理する方法であって、金属製品における鋳物巣または欠陥部分の周辺の除去加工を行って所望形状の凹部を形成する（a）工程と、前記金属製品と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記凹部との間にパルス状の放電を発生させ、前記凹部に前記堆積用電極材料又は放電雰囲気において前記堆積用電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する（b）工程と、前記堆積用電極又は別個の電極と前記金属製品との間にパルス状の放電を発生して、堆積層としての前記被膜の表面を熔融加工して高密度層を形成する（c）工程と、さらにその上に前記堆積層と同様な堆積層の肉盛りを行う（d）工程と、前記（b）工程と（c）工程とを交互に繰り返して前記堆積層と高密度層とを交互に形成して前記凹部に肉盛りを行う（e）工程と、よりなる金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法であるから、金属製品に熱による変形を付与することなく鋳物巣または欠陥の修理を行うことができるものである。

## 【0014】

また本発明は、上記金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法において、前記電極は前記凹部の形状に対応した総形であるから、金属製品の鋳物巣または欠陥の

修理を容易に行うことができるものである。

#### 【0015】

また本発明は、板材の突き合わせ溶接方法であって、板材の突き合わせ溶接を行う部分に開先加工を行う（a）工程と、前記板材と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理した圧粉体よりなる堆積用電極と前記開先部との間にパルス状の放電を発生させ、前記開先部に前記堆積用電極材料又は放電雰囲気において前記堆積用電極材料と反応した反応物質からなる堆積層としての被膜を形成する（b）工程とよりなる板材の突き合わせ溶接方法であるから、板材に熱による変形を与えることなく突き合わせ溶接を行うことができるものである。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

図1を参照するに、本発明の実施形態に係る金属製品1は、この金属製品1の鑄物巣または欠陥の修理部分3に、金属製品1と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の肉盛部5を備えた構成であって、上記肉盛部5には、堆積層5Aと、この堆積層5Aよりもはるかに気孔の少ない高密度層5Bとを交互に層状に備えた構成である。層状には、堆積層5Aと、その上の高密度層5Bと、さらにその上の堆積層5Aも含まれる。

#### 【0017】

金属製品1において、図2（B）に概念的、外略的に示すように、鑄物巣または欠陥7が存在する場合、その修理方法は次のように行われる。すなわち、鑄物巣または欠陥7が存在する場合には、例えば放電加工によってあるいは研削工具等によって前記鑄物巣または欠陥7を除去するように鑄物巣または欠陥7の周辺の除去加工を行って、鑄物巣または欠陥7の部分に所望形状の凹部9を形成加工する。次に、電極11と前記凹部9との間にパルス状の放電を発生させ、前記凹部9に前記肉盛部5を形成するものである。

#### 【0018】

前記堆積用電極11は、前記金属製品1と同一材質又は同質材質または熱伝導率の近い材質の金属粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは該圧粉体を加熱処理し

た圧粉体よりなるものであって、その先端部の形状は前記凹部 9 の形状に対応した総形電極である。この電極 11 と前記金属製品 1 の前記凹部 9 との間に微小間隔を保持した状態において、前記電極 11 と金属製品 1 との間にパルス状の放電を生じさせる。

#### 【0019】

上記堆積層 5 A が形成されときの放電はパルス状の微細な放電であり、微小領域での放電であり、放電により前記電極 11 側から溶融して金属製品 1 の凹部 9 側へ移動して溶融付着する粒子は微細である。

#### 【0020】

微細な溶融付着の繰り返しによる肉盛りであるため、前記堆積層 5 A を形成する際に金属製品 1 に熱歪み等を生じることが極めて少ないものである。すなわち、金属製品 1 の凹部 9 の部分に変形を生じることなしに堆積層 5 A を前記凹部 9 に溶着形成することができるものである。

#### 【0021】

前記堆積層 5 A は、前記電極 11 の材料の微粒子が移行して堆積するように形成されるものであるから、多孔質の性状（ポーラスな状態）にある。したがって、母材としての金属製品 1 に、例えば流体流路 1 A が形成されており、この流体流路 1 A から流体がにじみ出る傾向にあるとき、上記にじみ出を防止するにはより緻密にする必要がある。

#### 【0022】

そこで、前記堆積層 5 A が数  $\mu\text{m}$  ～数十  $\mu\text{m}$  の厚さに形成されたとき、前記電極 11 又は異なる材質（例えばグラファイト）の別個の電極で前述の放電とは異なる条件の放電を行うと、前記堆積層 5 A の表面が一時的に溶融される溶融加工が行なわれて、前述した高密度層 5 B が形成されることになる。

#### 【0023】

上記高密度層 5 B は一時的に部分的に溶融する溶融加工であるので、堆積層 5 A における多孔質が解消されてより緻密すなわち高密度な加工層となる。したがって、密着力が向上すると共に当該部分において流体がにじみ出る傾向を防止することができるものである。なお、この高密度化の加工においても堆積加工同様

に金属製品 1 に熱歪み（熱変形）を付与するようなことは極めて少ないものである。

#### 【0024】

上述のごとく、堆積層 5 A を形成（一次加工）した後に、高密度層 5 B を形成し、さらにその上に厚肉の堆積層 5 C を形成する、または薄肉の堆積層 5 A と高密度層 5 B を繰り返すことにより、すなわち堆積加工と高密度化加工とを交互に繰り返すことにより、堆積層 5 A と高密度層 5 B とを層状に備えた前記肉盛部 5 が形成され、図 1 に示すごとき金属製品 1 が得られるものである。なお、高密度化加工は、目的の寸法に加工する仕上げ加工と兼ねることもできる。

#### 【0025】

図 3 は、前述した肉盛部 5 を形成する前記堆積加工に倣って、熱変形（熱歪み）を付与することなく薄い板材 12 A, 12 B の突き合わせ溶接を行う場合を例示するものである。すなわち、この実施形態においては板材 12 A, 12 B の突き合わせ溶接部に開先加工 13 A, 13 B を行い、先端部の形状が上記開先部の形状に対応した電極 15 を用いて、前記開先部に前記肉盛部 5 を形成する加工と同様の堆積加工を行うことにより、肉盛部 17 を前記開先部に形成するものである。そして、この肉盛部 17 を介して板材 12 A, 12 B の接合を行うものである。

#### 【0026】

上記溶接方法によれば、板材 12 A, 12 B に熱歪み等の変形を付与することなしに、板材 12 A, 12 B の突き合わせ溶接を行うことができるものである。

#### 【0027】

##### 【発明の効果】

以上のごとき説明より理解されるように、本発明によれば、金属製品に対して熱変形を付与することなしに鑄物巣または欠陥の修理を行うことができるものである。

#### 【0028】

また、熱変形を付与することなく板材の突き合わせ溶接を行うことができるのである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施形態に係る金属製品の主要部分を示す説明図である。

## 【図 2】

金属製品における鋳物巣または欠陥の修理方法を示す説明図である。

## 【図 3】

板材の突き合わせ溶接の説明図である。

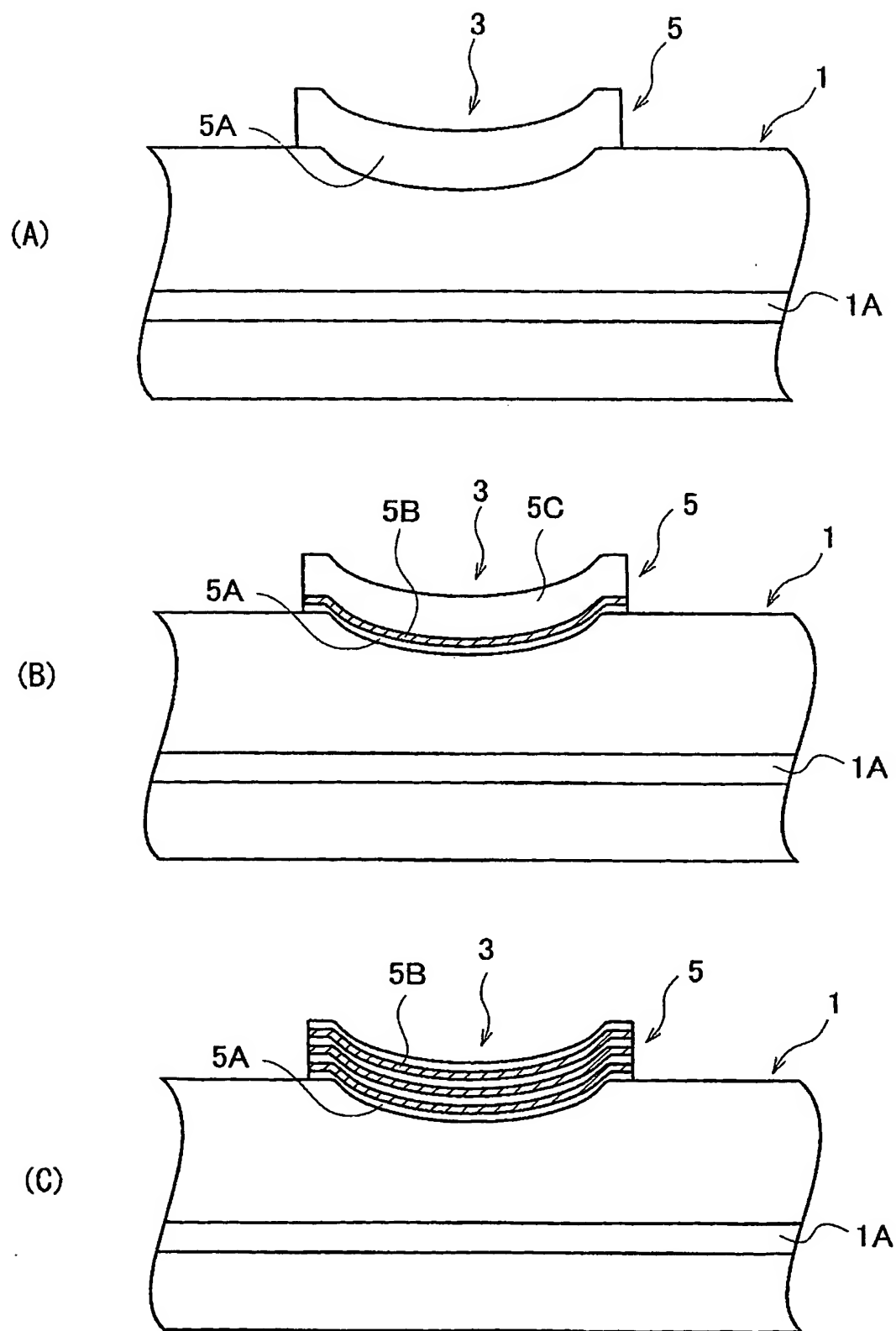
## 【符号の説明】

- 1…金属製品
- 3…鋳物巣または欠陥の修理部分
- 5…肉盛部
- 5 A…堆積層
- 5 B…高密度層
- 7…鋳物巣または欠陥
- 9…凹部
- 1 1…電極
- 1 2 A, 1 2 B…板材
- 1 3 A, 1 3 B…開先加工
- 1 5…電極
- 1 7…肉盛部

【書類名】

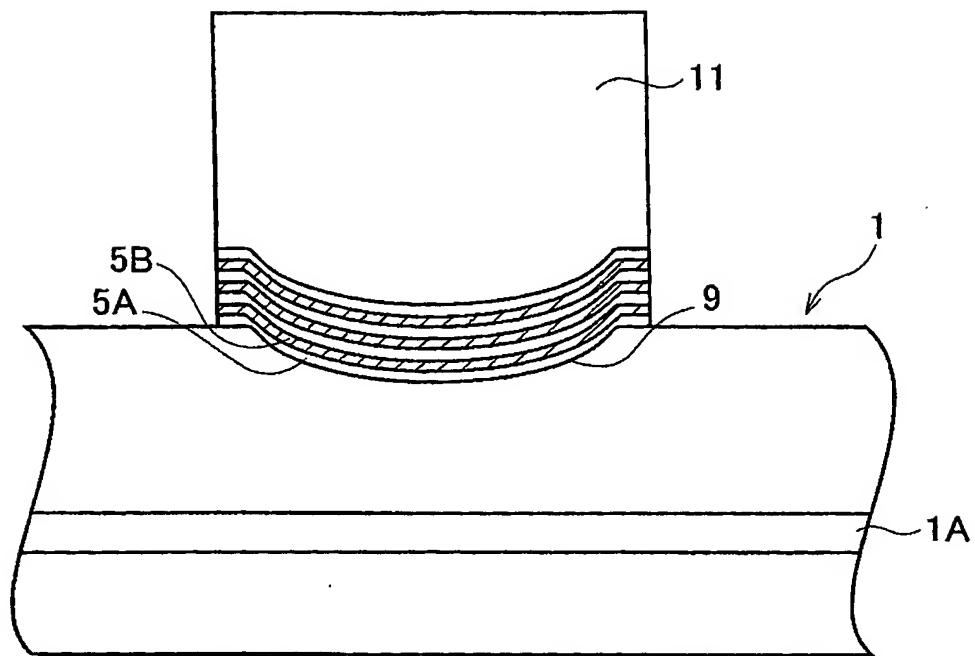
図面

【図 1】

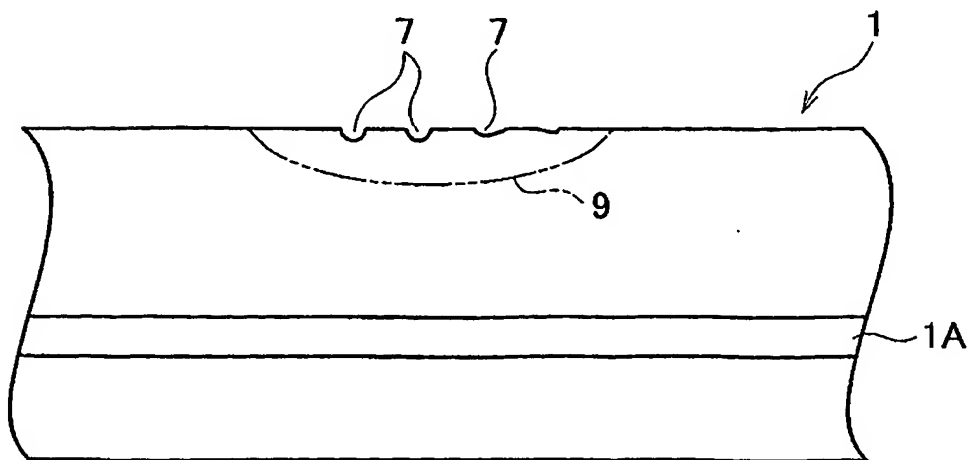


【図 2】

(A)

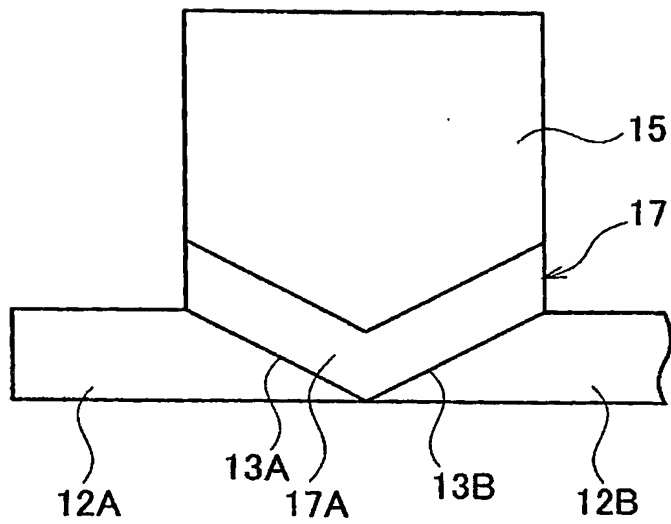


(B)





【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 金属製品及び熱による変形を生じることのない鋳物巣または欠陥の修理方法を提供する。

【解決手段】 金属製品 1 の鋳物巣または欠陥の修理部分 3 に堆積層 5 A と高密度層 5 B を備えた構成であり、金属製品 1 の鋳物巣または欠陥 7 の部分に形成した凹部 9 と電極 11 との間でパルス状の放電を発生させ、凹部 9 に電極材料 11 からなる被膜 5 A を形成し、電極 11 又は別個の電極で金属製品 1 に放電加工を行い、被膜の表面を溶融加工して高密度層 5 B を形成して凹部 9 に肉盛りを行う金属製品の鋳物巣または欠陥の修理方法である。

【選択図】 図 2

特願 2003-167025

出願人履歴情報

識別番号

[000000099]

1. 変更年月日

1990年 8月 7日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

氏 名

石川島播磨重工業株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 6 7 0 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社